แนะนำ ARCNET

สหัส พรหมสิทธิ์

การพูดถึง LAN (Local Area Network) ให้สมบูรณ์แบบนั้นจำต้องพูดถึงเรื่องฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์และเรื่องอื่น ๆ พร้อม ๆ กันไป แม้ว่าการพูดเช่นนี้จะครอบคลุมอะไรไม่ได้ลึกมาก ๆ ก็ตาม แต่ก็จำเป็นเพราะจะทำให้ผู้อ่านเห็นภาพเกือบจะทั้งหมดของ LAN ได้ในครั้งเดียว จึงจะขอพูดถึงฮาร์ดแวร์ของ LAN ที่มีชื่อทางการค้าว่าอาร์คเน็ต (ARCNET) เพื่อเป็นการแนะนำและตามด้วยเรื่อง อันเป็นองค์ประกอบอื่น ๆ เฉพาะที่จะก่อให้เกิดความเข้าใจ

เหตุผลที่นำอาร์คเน็ตมาแนะนำ ก็เพราะเป็นฮาร์ดแวร์ของ LAN ที่เป็นที่รู้จักกันมาก และง่ายในการติดตั้ง ตลอดจนการบำรุงรักษา ซึ่งในท่ามกลางความดีนี้ก็ย่อมต้องมีข้อเสียเล็ก ๆ น้อย ๆ แฝงอยู่บ้าง ดังจะพูดถึงในตอนท้าย

ความเป็นมา

ถ้าจะถามว่าระบบ LAN ที่เก่าแก่ที่สุดระบบหนึ่งนั้นมีชื่อว่าอะไร ก็เห็นจะต้องตอบว่าเป็นอาร์คเน็ตที่บริษัท Datapoint เป็นผู้พัฒนาขึ้นมาเมื่อปี 1977 โดยผู้เป็นสถาปนิกของระบบนี้มีชื่อว่า John Murphy ซึ่งต่อมาบุคคลผู้นี้ก็มาตั้งบริษัทที่ชื่อว่า Performance Technology ที่มีอาชีพหลักในด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์ดำเนินงาน (operating software) สำหรับ LAN การพัฒนา controller chip ครั้งแรกสำหรับใช้ในอาร์คเน็ตนั้นเริ่มขึ้นที่บริษัท Standard Microsystems Corporation (SMC) ในปี 1981 และบริษัทเดียวกันนี้ได้ทำ controller board สำหรับอาร์คเน็ตเพื่อใช้กับพีซีในตระกูล IBM ขึ้นมาในปี 1983 ซึ่งในเวลาต่อ ๆ มาก็ได้มีตัวอินเตอร์เฟสของอาร์คเน็ตที่จะทำให้ฮาร์ดแวร์ของ LAN ชนิดนี้สามารถใช้กับคอมพิวเตอร์แบบอื่น ๆ ได้อีกมากมายหลายแบบดังจะกล่าวต่อไป

เชื่อกันว่าในปัจจุบัน ปริมาณการใช้ฮาร์ดแวร์ของระบบ LAN ที่เป็นอาร์คเน็ตนั้นจัดเป็นแบบหนึ่งที่แพร่หลายที่สุดในโลก จนมีการประมาณกันว่าร้อยละ 25 ของ LAN ที่ติดตั้งใหม่ ๆ จะต้องใช้ฮาร์ดแวร์ของอาร์คเน็ต ซึ่งการกะประมาณนี้เป็นการแสดงการใช้อาร์คเน็ตอย่างรวม ๆ อันมีทั้งการใช้ในทางธุรกิจ และอุตสาหกรรม รวมทั้งกิจกรรมอื่น ๆ ที่ใช้ LAN แต่ถ้าจะมองเฉพาะในแง่ของพีซีแล้วตัวเลขร้อยละของการใช้อาร์คเน็ตจะสูงกว่านี้ (คือสูงกว่าร้อยละ 25) นอกจากนี้ยังมีการประมาณต่อไปอีกว่า ร้อยละ 50 ของ LAN ที่ใช้ซอฟต์แวร์ดำเนินงานที่ชื่อว่าเน็ตแวร์ของ Novell นั้น จะใช้ฮาร์ดแวร์ของอาร์คเน็ต ซึ่งความแพร่หลายของอาร์คเน็ตนี้ได้มีผลให้มีการตั้งสมาคมสำหรับเรื่องนี้ขึ้นมาโดยเฉพาะ โดยใช้ชื่อว่า ARCNET Trade-Association ซึ่งอยู่ที่รัฐอิลลินอยส์ ในสหรัฐอเมริกา เพื่อให้มีหน้าที่รวบรวมตัวเลขและข้อมูลทุกชนิดอันเกี่ยวแก่อาร์คเน็ต ดังจะนำข้อมูลส่วนหนึ่งมาแสดงในที่นี้

ข้อมูลอันเกี่ยวแก่อาร์คเน็ตที่ได้จาก ARCNET Trade Association มีว่า ในปัจจุบันนี้ ได้มีผู้ผลิตฮาร์ดแวร์รวมทั้งอุปกรณ์ชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่เป็นของอาร์คเน็ต คิดเป็นจำนวนถึง 135 ราย นอกจากนี้ฮาร์ดแวร์อันนี้ยังได้รับการสนับสนุนในด้านซอฟต์แวร์ในรูปของ **โอเปอเรติ้งซิสเต็ม** (หรือ OS) จากผู้พัฒนาในด้านนี้อย่างมากมาย เช่น Net ware ของ Novell, VINES ของ Banyan, Vianet ของ Western Digital, Network OS ของ CBIS, POWERLAN ของ Performance Technologies, LifeNET ของ Univation และอื่น ๆ มากมาย

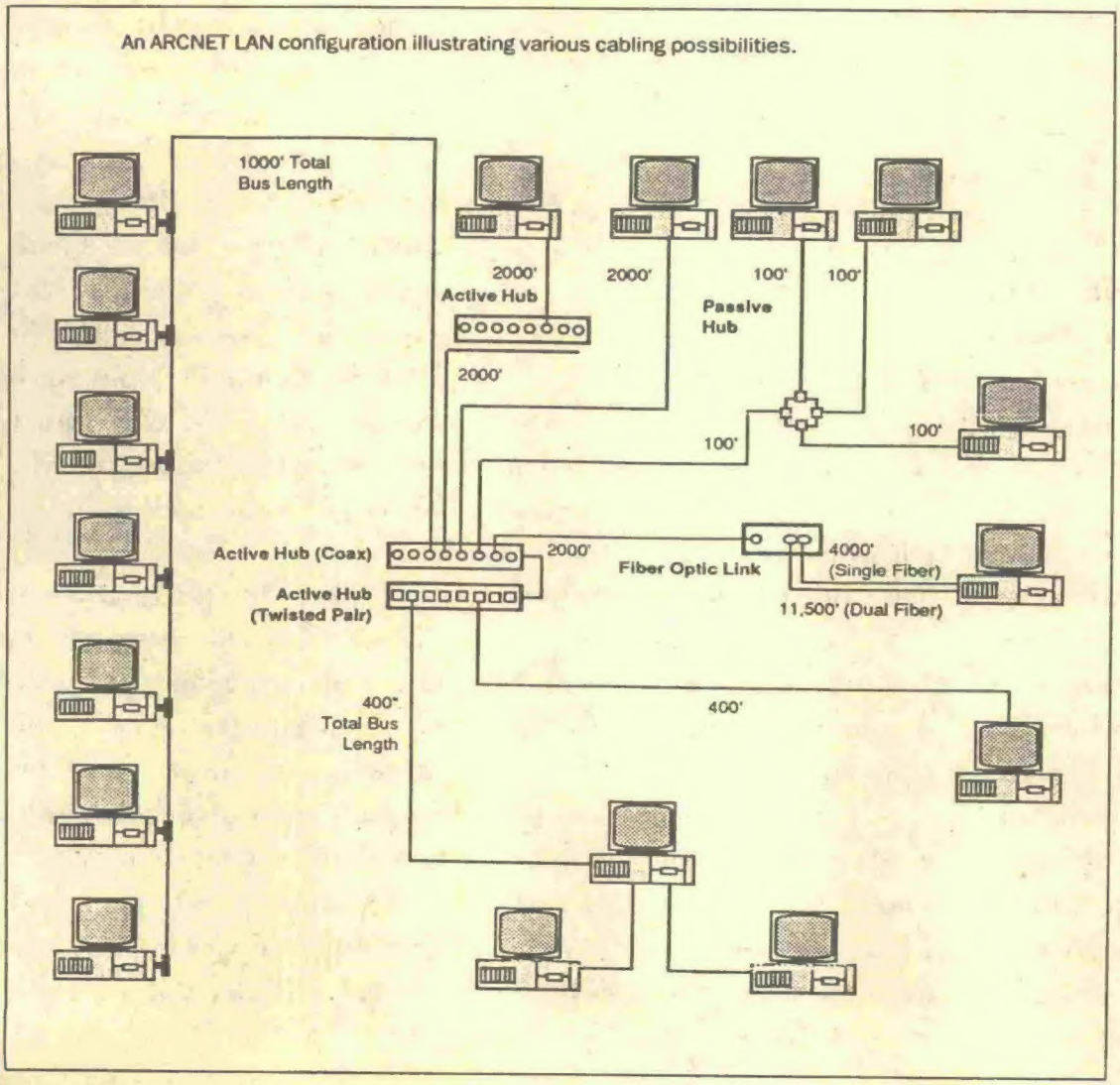
อาร์คเน็ตนั้นใช้กันมากทั้งในทางอุตสาหกรรม และในระบบควบคุมการผลิต ส่วนอินเตอร์เฟส (interfaces) แบบต่าง ๆ ของอาร์คเน็ตที่จะมาใช้ร่วมกับ expansion buses ของคอมพิวเตอร์แบบต่าง ๆ นั้นจะมี อาทิเช่น IBM PC, PC/AT, PS/2, S-100, Multibus, VME bus, Q bus, STD bus, STE bus, และ Nubus (ซึ่งใช้กับ Apple Macintosh) ประธานของสมาคมอาร์คเน็ตได้แจ้งว่าเฉพาะในปี 1988 นั้นได้มีการติดตั้งอาร์คเน็ตคิดเป็นจำนวนถึง 1.3 ล้านโหนด (nodes) หรือสเตชั่น (stations) ปัจจุบัน ผู้ผลิตอาร์คเน็ตรายใหญ่ ๆ จะมี SMC, Pure Data Corporation, Thomas Conrad Corporation และ Tiara Computer Systems ซึ่งทั้งหมดนี้จะอยู่ในสหรัฐ

ที่แปลกที่สุดก็คือ อาร์คเน็ตเป็นระบบ LAN ที่ไม่ได้รับการประทับตราเห็นชอบจาก **คณะกรรมการ** IEEE ทั้ง ๆ ที่เป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย ซึ่งผู้อ่านอาจสงสัยว่า ทำไมถึงเป็นอย่างนั้น คำตอบอันแรกที่น่าจะสั้นและรวบรัดที่สุดโดยเฉพาะในเรื่องของ LAN (หรือเรื่องอื่น ๆ) ก็คือในบางครั้งหรือในหลาย ๆ ครั้งนั้น "มาตรฐาน" ที่เกิดจากคนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเป็นผู้กำหนด (เช่น IEEE) นั้น มักสวนทางกับความเป็นจริงในทางปฏิบัติอยู่บ่อย ๆ จนมาตรฐานหรือข้อแนะนำของคณะกรรมการดูไม่ศักดิ์สิทธิ์แต่อย่างใด ซึ่งก็มีเบื้องหน้าเบื้องหลังให้พูดได้อีกเยอะ เหตุผลอันต่อไปที่อาร์คเน็ตได้รับความนิยมอย่างสูงก็เพราะฮาร์ดแวร์อันนี้มีจุดเด่นข้อดีอยู่หลาย ๆ แง่ เช่น ความยืดหยุ่น การไว้ใจได้ในการใช้งาน การมีประสิทธิภาพสูง ติดตั้งง่าย และตรวจซ่อมเพื่อบำรุงรักษาได้ง่าย ๆ จนเป็นที่เห็นพ้องต้องกันในบรรดาผู้ขายส่งและผู้ติดตั้งว่า อาร์คเน็ตนั้นเป็น LAN ที่ติดตั้งและตรวจซ่อมเวลาเกิดปัญหาได้ง่ายที่สุด ซึ่งเมื่อติดตั้งเรียบร้อยเมื่อใดตัวคอนโทรลเลอร์ (controllers) ของอาร์คเน็ตก็จะทำหน้าที่ของมันอย่างดีที่สุด ชนิดไม่ค่อยสร้างปัญหาให้ผู้ใช้แต่อย่างใด

การที่ฮาร์ดแวร์อย่างอาร์คเน็ตไม่ค่อยสร้างปัญหาให้ผู้ใช้นั้น ส่วนหนึ่งเกิดจากการใช้รูปแบบในการต่อเคเบิลที่เรียกว่า **"star cluster"** topology (ดังแสดงในรูปที่ 1) ที่ง่ายในการแยกส่วนใดส่วนหนึ่งออกตรวจตราซ่อมแซมได้อย่างสะดวกในทันทีที่รู้ว่ามีปัญหา (อันที่จริงแล้วการต่อโหนดต่าง ๆ ในรูป

ของ star หรือในลักษณะที่แตกแขนงออกไปจากจุดที่เป็นใจกลางจุดใดจุดหนึ่งนั้น ก็มีข้อเสียอยู่เหมือนกัน แต่ยังไม่ถือว่าเป็นเรื่องใหญ่นักในชั้นนี้) ซึ่งรายละเอียดในการต่อเคเบิล จะนำมาพูดอีกครั้งเมื่อถึงหัวข้อของมันโดยเฉพาะ

ก่อนที่จะกล่าวถึงเรื่องราวของอาร์คเน็ตเป็นเฉพาะแต่ละเรื่องในหัวข้อต่อ ๆ ไปนั้น จะขอพูดถึงความไม่สมบูรณ์ของฮาร์ดแวร์อันนี้สักเล็กน้อย ในแง่ของความเร็วในการถ่ายทอดข้อมูล (transmission speed) ซึ่งในขณะนี้ยังทำได้แค่เพียง 2.5 เมกะบิต (mega-bits) ต่อวินาที ในท่ามกลาง packet size ที่มีขนาด 508 ไบต์ (byte) เท่านั้น แต่ตัวโปรโตคอล (protocol) ที่ทำงานด้วยหลักของ token-passing นั้นจะเข้ามาชดเชยความไม่สมบูรณ์ดังกล่าวด้วยการรักษาประสิทธิภาพในการถ่ายทอดข้อมูล ไม่ให้ลดลงไปเร็วนักในกรณีที่เน็ตเวอร์กต้องแบกภาระมาก ๆ ข้อดีอันต่อไปก็คือ ความยืดหยุ่นในแง่ของรูปแบบของการต่อเคเบิล ซึ่งผู้อ่านจะเห็นได้จากรูปที่ 1 และกับที่จะอธิบายเพิ่มเติมในหัวข้อที่เกี่ยวกับ topology



รูปที่ 1
การต่อเคเบิลเพื่อให้ได้รูปแบบต่าง ๆ สำหรับการใช้งานในสำนักงานหรือในภาวะแวดล้อมอื่น ๆ อันแสดงถึงความยืดหยุ่นของ LAN ที่ชื่อว่า ARCNET

and cabling ว่าจะสามารถอำนวยความสะดวกในแง่ของการใช้งานได้อย่างสูงแค่ไหน

แม้ว่าอาร์คเน็ตจะไม่ได้รับการยอมรับอย่างเป็นทางการในแง่ของมาตรฐานตามทัศนะของคณะกรรมการ IEEE ในเรื่องของ LAN ก็ตาม แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าอาร์คเน็ต จะไม่มีมาตรฐานเป็นของตนเอง ซึ่งจะเริ่มตั้งแต่ขั้นออกแบบนั่นเลย ประจักษ์พยานความมีมาตรฐานของอาร์คเน็ตนั้นจะเห็นได้จากกรณีที่ผู้ใช้ LAN แบบอาร์คเน็ตสามารถใช้คอนโทรเลอร์ที่ผลิตขึ้นมาสำหรับอาร์คเน็ตโดยเฉพาะ หรือจะใช้ของผู้ผลิตรายอื่น ๆ ที่มีให้เลือกได้อีกมากมายก็ทำได้โดยนำมาใช้ปนกันในเน็ตเวอร์กเดียวกันได้โดยไม่มีปัญหา อันแสดงถึงการมีมาตรฐานอันสูงของอาร์คเน็ตในด้านนี้ที่ 802.3 Ethernet และ Star LAN ไม่มี

ก่อนจะพูดถึงเรื่องของ topology and cabling อันเป็นหัวข้อแรกของอาร์คเน็ตนั้นจะขออธิบายความหมายของคำว่าโปรโตคอล และ token passing ที่ได้กล่าวในตอนต้นอย่างสั้น ๆ เสียก่อน ความหมายที่สั้นที่สุดของคำว่าโปรโตคอลก็คือ **วิธีการ** ในการส่งหรือถ่ายทอดข้อมูลจากส่วนหนึ่งของเน็ตเวอร์ก ไปยังอีกส่วนหนึ่งของเน็ตเวอร์กอันถือเป็นข้อตกลงอย่างหนึ่ง ส่วน token-passing นั้นหมายถึง วิธีการอันหนึ่งสำหรับส่งข้อมูลไปยังส่วนต่าง ๆ ของเน็ตเวอร์ก โดยอาศัยสื่อร่วมอันหนึ่ง (เช่น สายเคเบิล หรือสายโทรศัพท์ ร่วมกัน) และทำไปภายใต้กฎข้อบังคับทางจราจรที่จะป้องกันไม่ให้ข้อมูลหรือสัญญาณที่รับส่งกันอย่างขวักไขว่นั้นเกิดชนกันขึ้น อันถือเป็นผลเสียในการถ่ายทอดข้อมูลในเน็ตเวอร์ก

Topology and Cabling

Topology นั้นหมายถึงแผนที่ของเน็ตเวอร์ก คือถ้ามองในแง่ของสิ่งที่จับต้องได้ ก็จะหมายถึงวิธีการในการต่อสายไฟฟ้าหรือสายเคเบิลในเน็ตเวอร์ก แต่ถ้าจะมองในแง่ของไฟฟ้าหรือในทางตรรกะก็จะหมายถึง ลักษณะของการไหล (หรือการถ่ายทอด) ข้อความหรือข้อมูลภายในเน็ตเวอร์ก ส่วนคำว่า cabling นั้นน่าจะชัดเจนอยู่แล้ว

โทโพโลยี (topology) มาตรฐานสำหรับอาร์คเน็ตจะเป็นแบบดาวกระจายหรือ star-cluster scheme โดยจะมีโหนด (nodes) หรือสเตชั่น (stations) ต่าง ๆ ต่อออกไปจาก **อุปกรณ์ช่วยกระจาย** (distribution devices) ต่าง ๆ ที่เรียกสั้น ๆ ว่า **ฮับ** (hubs) ซึ่งได้แสดงรูปร่างหน้าตาไว้ให้เห็นอย่างชัดเจนแล้วในรูปที่ 1 ฮับของอาร์คเน็ตนี้มีสองแบบ คือแบบ active และแบบ passive โดย active hub จะมี powered unit ที่จะคอยช่วยเพิ่มพลังให้อุปกรณ์ช่วยกระจายและหน่วยขยายกำลังสัญญาณ (signal amplifier ในแง่ของการทำให้ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ส่วน passive hub นั้นจะส่งสัญญาณได้เพียงระยะทางสั้น ๆ เท่านั้น active hubs จะมีจำนวนพอร์ต (ports) ตั้งแต่ 4 ถึง 64 ส่วน passive hubs มีได้แค่ 4 พอร์ตเท่านั้น

อาร์คเน็ตเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถเชื่อมโยงโหนดหรือสเตชั่นต่าง ๆ ได้ไกลถึง 20,000 ฟุต (หรือประมาณ 6,000 เมตร) ในแง่ของการโยงเคเบิลจากโหนดหนึ่งไปยังอีกโหนดหนึ่งในเน็ตเวอร์ก โดยใช้ฮับหลายอันเข้าช่วยตามจุดต่าง ๆ เคเบิลมาตรฐานของอาร์คเน็ตจะเป็น coaxial เคเบิลแบบ RG-62 ซึ่งจะมี impedance เท่ากับ 93 โอห์ม เรื่องของเคเบิลที่ใช้ใน LAN นี้ มีให้พูดได้อีกมาก คือไม่จำเป็นต้องใช้เคเบิลแบบ coaxial เสมอไป เพราะในขณะนี้มีทางออกหรือผลิตภัณฑ์ในด้านเคเบิลสายไฟให้เลือกได้มากมาย โดยจะพูดในตอนท้าย

"LAN ที่สมบูรณ์แบบนั้นต้องมีทั้งฮาร์ดแวร์ในรูปของ network interface cards พร้อมด้วยสายเคเบิลและอุปกรณ์ประกอบย่อยอื่น ๆ ที่จะมาเชื่อมโยงสเตชั่น (หรือโหนด) ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ในบางขณะก็ต้องมีคอมพิวเตอร์พร้อมด้วยระบบฮาร์ดดิสก์เพิ่มเข้ามาเพื่อทำหน้าที่เป็น **server** สุดท้ายก็ต้องอาศัย networking software (เช่น Life Net ของ Univation) มาทำให้ LAN มีชีวิตชีวา"